

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-182275

(43)Date of publication of application : 06.07.1999

(51)Int.Cl.

F02D 29/02  
B60L 11/14  
F02D 17/02

(21)Application number : 09-344981

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 15.12.1997

(72)Inventor : ARIMITSU MINORU

TSUNEYOSHI TAKASHI

SATO MASAJIRO

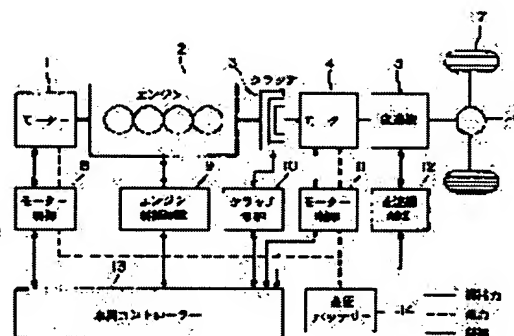
ITOYAMA HIROYUKI

(54) OPERATING CYLINDER NUMBER CONTROL DEVICE FOR HYBRID VEHICLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress torque fluctuation at the time of changing the number of operating cylinders.

SOLUTION: A motor 1 is mechanically connected to an engine 2, and a motor 4 is mechanically connected to the engine 2 through a powder clutch 3. Power is transmitted from the motor 4 to driving wheels 7 through a transmission 5. In a hybrid vehicle of such constitution, output torque of the motors 1, 4 and transmission torque of the powder clutch 3 are adjusted to prevent the fluctuation of driving torque at the time of increasing/decreasing the number of operating cylinders of the engine 2.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.11.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3575255

[Date of registration] 16.07.2004

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] The motor A mechanically connected with the internal combustion engine and said internal combustion engine, and the motor B mechanically connected with said internal combustion engine through a torque means of communication A means to be the number control device of actuation gas columns of the hybrid car which equips said Motor A and said motor B with the dc-battery which supplies power, and transmits power to a driving wheel through a change gear from said motor B, and to detect the charge condition of said dc-battery, A means to determine said internal combustion engine's number of actuation gas columns based on a means to detect the vehicle speed, a means to detect necessary driving force, and the charge condition detection value of a dc-battery, a vehicle speed detection value, a necessary driving force detection value and the fuel consumption information for every number of actuation gas columns, The number control unit of actuation gas columns of the hybrid car characterized by preparation \*\*\*\*\*.

[Claim 2] A means to detect said internal combustion engine's output torque in the number control unit of actuation gas columns of a hybrid car according to claim 1, While controlling the rotational speed of said motor A so that slipping of said torque means of communication is set to 0 before increasing the number of actuation gas columns The number control unit of actuation gas columns of the hybrid car characterized by having the drive control means controlled so that the transfer torque of said torque means of communication becomes equal to said internal combustion engine's output-torque detection value.

[Claim 3] It is the number control unit of actuation gas columns of the hybrid car characterized by reducing the regeneration torque of said motor A gradually, and ending rotational-speed control while said drive control means increases the transfer torque of said torque means of communication after the increment in the number of actuation gas columns in the number control unit of actuation gas columns of a hybrid car according to claim 2.

[Claim 4] The number control unit of actuation gas columns of the hybrid car characterized by having the drive control means from which only said transfer torque low loss in quantity increases the output torque of said motor B while controlling the rotational speed of said motor A so that slipping of said torque means of communication is set to 0 and reducing the transfer torque of said torque means of communication in the number control unit of actuation gas columns of a hybrid car according to claim 1, before reducing the number of actuation gas columns.

[Claim 5] It is the number control unit of actuation gas columns of the hybrid car characterized by reducing the output torque of said motor B while said drive control means increases the transfer torque of said torque means of communication after the number reduction of actuation gas columns in the number control unit of actuation gas columns of a hybrid car according to claim 4.

[Claim 6] It is the number control unit of actuation gas columns of the hybrid car characterized by said drive control means controlling the output torque of said motor A after the number reduction of actuation gas columns in the number control unit of actuation gas columns of a hybrid car according to claim 4 or 5 to torque with a reverse phase with said internal combustion engine's equal torque ripple and absolute value.

[Claim 7] It is the number control device of actuation gas columns of the hybrid car characterized by said torque means of communication being a powder clutch in the number control device of actuation gas columns of a hybrid car given in one term of claims 1-6.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the number control unit of actuation gas columns of the hybrid car into which an internal combustion engine's number of actuation gas columns is changed according to a load.

[0002]

[Description of the Prior Art] When changing the number of actuation gas columns, throttle opening is amended, and the number control unit of adjustable gas columns of the engine which controlled the torque fluctuation when changing the number of actuation gas columns is known (for example, refer to JP,5-1579,A).

[0003] However, after adjusting throttle opening in a common engine before an output torque actually changes, there is delay, throttle opening must be amended according to the delay of an engine proper, and adjustment takes time amount. If it moreover does not adjust correctly, there is a problem that the torque fluctuation (torque shock) when changing the number of actuation gas columns cannot fully be controlled.

[0004] The purpose of this invention is to control the torque fluctuation when changing the number of actuation gas columns.

[0005]

[Means for Solving the Problem] (1) The motor A with which invention of claim 1 was mechanically connected with the internal combustion engine and the internal combustion engine The motor B mechanically connected with the internal combustion engine through a torque means of communication A means to be the number control device of actuation gas columns of the hybrid car which equips Motor A and Motor B with the dc-battery which supplies power, and transmits power to a driving wheel through a change gear from Motor B, and to detect the charge condition of a dc-battery, Based on a means to detect the vehicle speed, a means to detect necessary driving force, and the charge condition detection value of a dc-battery, a vehicle speed detection value, a necessary driving force detection value and the fuel consumption information for every number of actuation gas columns, it has a means to determine an internal combustion engine's number of actuation gas columns.

(2) The number control unit of actuation gas columns of the hybrid car of claim 2 is equipped with a means to detect an internal combustion engine's output torque, and the drive control means controlled so that the transfer torque of a torque means of communication becomes equal to an internal combustion engine's output-torque detection value while controlling the rotational speed of Motor A so that slipping of a torque means of communication is set to 0 before increasing the number of actuation gas columns.

(3) By the drive control means, after the increment in the number of actuation gas columns, the number control unit of actuation gas columns of the hybrid car of claim 3 reduces the regeneration torque of Motor A gradually, and ends rotational-speed control while it increases the transfer torque of a torque means of communication.

(4) It is equipped with the drive control means from which only transfer torque low loss in quantity increases the output torque of Motor B while it controls the rotational speed of Motor A so that slipping of a torque means of communication is set to 0 and reduces the transfer torque of a torque

means of communication, before the number control unit of actuation gas columns of the hybrid car of claim 4 reduces the number of actuation gas columns.

(5) By the drive control means, after the number reduction of actuation gas columns, the number control unit of actuation gas columns of the hybrid car of claim 5 reduces the output torque of Motor B while increasing the transfer torque of a torque means of communication.

(6) As for the number control unit of actuation gas columns of the hybrid car of claim 6, control the output torque of Motor A by the drive control means after the number reduction of actuation gas columns to torque with an internal combustion engine's equal torque ripple and absolute value, and a reverse phase.

(7) The number control device of actuation gas columns of the hybrid car of claim 7 uses a torque means of communication as a powder clutch.

[0006]

[Effect of the Invention] (1) According to invention of claim 1, since an internal combustion engine's number of actuation gas columns was determined based on the charge condition detection value of a dc-battery, a vehicle speed detection value, a necessary driving force detection value, and the fuel consumption information for every number of actuation gas columns, it can operate with the minimum fuel consumption for every number of actuation gas columns, and a charge can be controlled upwards according to the charge condition of a dc-battery.

(2) Since it was made to control so that the transfer torque of a torque means of communication becomes equal to an internal combustion engine's output-torque detection value while according to invention of claim 2 controlling the rotational speed of Motor A so that slipping of a torque means of communication was set to 0 before increasing the number of actuation gas columns, the torque fluctuation (torque shock) when increasing the number of actuation gas columns can be prevented.

(3) According to invention of claim 3, after the increment in the number of actuation gas columns, since the regeneration torque of Motor A is reduced gradually and rotational-speed control was ended while increasing the transfer torque of a torque means of communication, the torque fluctuation when increasing the number of actuation gas columns can be prevented.

(4) Since it was made only for transfer torque low loss in quantity to increase the output torque of Motor B while according to invention of claim 4 controlling the rotational speed of Motor A so that slipping of a torque means of communication was set to 0 and reducing the transfer torque of a torque means of communication, before reducing the number of actuation gas columns, the torque fluctuation when reducing the number of actuation gas columns can be prevented.

(5) According to invention of claim 5, after the number reduction of actuation gas columns, since the output torque of Motor B was reduced while increasing the transfer torque of a torque means of communication, the torque fluctuation when reducing the number of actuation gas columns can be prevented.

(6) According to invention of claim 6, after the number reduction of actuation gas columns, since the output torque of Motor A was controlled to torque with an internal combustion engine's equal torque ripple and absolute value, and a reverse phase, the rotation nonuniformity of the internal combustion engine after the number reduction of actuation gas columns can be controlled.

(7) According to invention of claim 7, since the powder clutch was used for a torque means of communication, the transfer torque from an internal combustion engine to a motor can be controlled correctly, and the torque fluctuation at the time of the number increase and decrease of actuation gas columns can fully be controlled.

[0007]

[Embodiment of the Invention] This invention at the time of low loading, it runs as series hybrid car both SHEV(s), and the gestalt of 1 operation applied to the series parallel hybrid car SPHV it runs with an internal combustion engine is explained at the time of a heavy load. In addition, this invention is not limited to the series parallel hybrid car SPHV, but can be applied to all the cars of the method which switches an internal combustion engine's mechanical output and the mechanical output of a motor with a clutch during transit.

[0008] The configuration of the gestalt of 1 operation is shown in drawing 1 and drawing 2. In addition, the thick continuous line in drawing shows the transfer path of mechanical power, a thick broken line shows the transfer path of power, and a thin continuous line shows the control line. The

power train of this car consists of a motor 1, an engine 2, a clutch 3, a motor 4, a change gear 5, and a power transmission device 6. The output shaft of a motor 1, the output shaft of an engine 2, and the input shaft of a clutch 3 are connected mutually, and the output shaft of a clutch 3, the output shaft of a motor 4, and the input shaft of a change gear 5 are connected mutually. A motor 1, an engine 2, and a motor 4 serve as a source of promotion of a car at the time of an injection of a clutch 3, and only a motor 4 serves as a source of promotion of a car at the time of release of a clutch 3.

[0009] An alternating current induction motor, an alternating current synchronous motor, or a direct current motor can be used for motors 1 and 4. Moreover, petroleum engine, a diesel power plant, etc. can be used for an engine 2. A clutch 3 is a powder clutch and can adjust transfer torque. In addition, as long as a clutch 3 is not limited to a powder clutch but can control transfer torque, what kind of contact breaker is sufficient as it. A change gear 4 is the belt type change gear CVT, and can adjust a change gear ratio on a stepless story. In addition, a gear type change gear can also be used for a change gear 4.

[0010] Drive control of a motor 1, an engine 2, a clutch 3, a motor 4, and the change gear 5 is carried out by control units 8-12, respectively. In using an AC motor for motors 1 and 4, while using an inverter for the motor control equipments 8 and 11, changing the regeneration alternating current power of motors 1 and 4 into direct current power and charging the high-pressure dc-battery 14, the direct current power of the high-pressure dc-battery 14 is changed into alternating current power, and motors 1 and 4 are supplied. In using a direct current motor for motors 1 and 4, while using a DC-DC converter for the motor control equipments 8 and 11, adjusting the regeneration direct current power of motors 1 and 4 on a predetermined electrical potential difference and charging the high-pressure dc-battery 14, the direct current power of the high-pressure dc-battery 14 is adjusted on a predetermined electrical potential difference, and motors 1 and 4 are supplied. As for the motor control equipments 8 and 11, in any case, the rotational speed of motors 1 and 4 and an output torque are controllable.

[0011] An engine control system 9 is equipped with various actuators or a device, and performs fuel-injection control of an engine 2, ignition control, the number control of actuation gas columns, etc. The clutch control device 3 changes the exciting current of a powder clutch 3, and controls transfer torque. Moreover, the change gear control unit 12 controls the change gear ratio of a change gear 5.

[0012] The car controller 13 consists of a microcomputer and its circumference component, controls control units 8-12, and controls actuation of the car itself, and a function. As shown in [drawing 2](#), the equipment 20 which detects the charge condition SOC of the rotation sensor 18 for detecting the rotational speed of the rotation sensor 17 for detecting the speed sensor 16 for detecting the travel speed of the accelerator sensor 15 which detects the amount of treading in of an accelerator pedal, and a car, and the rotational speed of an engine 2, and the output shaft of a clutch 3, the throttle opening sensor 19 which detects the throttle-valve opening of an engine 2, and the high-pressure dc-battery 14 (State Of Charge) is connected to a car controller 13.

[0013] [Drawing 3](#) is a flow chart which shows the number control program of actuation gas columns. This flow chart explains actuation of the gestalt of 1 operation. The car controller 13 performs this number control program of actuation gas columns for every predetermined time. In step 1, the amount of treading in, the vehicle speed, and the engine speed of an accelerator pedal are read from sensors 15, 16, and 17, respectively, and the charge condition SOC of the high-pressure dc-battery 14 is read from dc-battery SOC detection equipment 20 at continuing step 2.

[0014] The number of actuation gas columns is determined at step 3. Specifically, necessary driving shaft torque is first calculated based on the amount of accelerator pedal treading in and the vehicle speed showing crew's demand driving force. At this time, in consideration of the charge condition SOC of the high-pressure dc-battery 14, demand driving force is increased, so that SOC is low. Next, based on necessary driving shaft torque and the change gear ratio of a change gear 5, the necessary torque in the output shaft of an engine 2 is calculated. And the number of actuation gas columns which fulfills necessary rotational speed and necessary torque, and serves as the minimum fuel consumption from the map in which relation with a fuel consumption [ output torque / which were beforehand measured for every number of actuation gas columns / an engine speed, an output torque, etc. ] line is shown is determined.

[0015] When checking whether the number of actuation gas columns is increased and increasing at

step 4, it progresses to step 5. At step 5, the increment routine in the number of actuation gas columns shown in drawing 4 is performed. On the other hand, when not increasing the number of actuation gas columns, it progresses to step 6, and it checks whether the number of actuation gas columns is reduced. When reducing the number of actuation gas columns, it progresses to step 7, and the number reduction routine of actuation gas columns shown in drawing 5 is performed. In addition, when there is no change in the number of actuation gas columns, this number control of actuation gas columns is ended.

[0016] Drawing 5 is drawing showing change of the engine torque at the time of the increment in the number of actuation gas columns, clutch transfer torque, and the regeneration torque of a motor 1. The increment routine in the number of actuation gas columns shown in drawing 4 is explained referring to this drawing. At step 11, rotational-speed control of the motor 1 which makes output-shaft rotational speed of a clutch 3 target rotational speed is started. Since a clutch 3 is still in a conclusion condition at this time, the rotational speed of the I/O shaft of a clutch 3 is mechanically in agreement. The output torque of an engine 2 is detected in step 12. From the map in which the relation of the rotational speed of an engine 2, the output torque, and throttle opening which were measured beforehand is specifically shown, the table search operation of the output torque corresponding to a current rotational speed and throttle opening is carried out, and an output torque is presumed.

[0017] At step 13, the exciting current of a clutch 3 is adjusted so that the transfer torque of a clutch 3 may become equal to the output-torque estimate of an engine 2. the exciting current which is equivalent to the engine-torque estimate T1 at time of day t0 as shown in drawing 5 -- the electromagnetism of a powder clutch 3 -- if it energizes in a coil -- electromagnetism -- clutch transfer torque is set to T1 at time of day t1 for the delay by the inductance of a coil. If clutch transfer torque becomes the engine-torque estimate T1, the number of actuation gas columns will be increased at step 14 (time of day t2 of drawing 5 ). An engine torque increases only a part (T2) for the number of actuation gas columns to have increased by this as shown in drawing 5 (time of day t2-t3 of drawing 5 ).

[0018] Although the rotational speed of an engine 2 tends to increase by the increment in an engine torque at this time, since rotational-speed control of the motor 1 which makes clutch output-shaft rotational speed target rotational speed is performed, a motor 1 generates regeneration torque equal to the increment (T2) of an engine torque, controls the increment in an engine speed, and sets slipping of the I/O shaft rotational-speed difference 3 of a clutch 3, i.e., a clutch, to 0.

[0019] In step 15, if slipping of a clutch 3 checks whether it is 0 and slipping is set to 0, while progressing to step 16, increasing the exciting current of a clutch 3 and increasing clutch transfer torque, the regeneration torque of a motor 1 is reduced gradually and rotational-speed control is ended (time of day t4-t6 of drawing 5 ). A clutch 3 concludes and the torque of a clutch output shaft becomes equal to an engine torque (T1+T2) at the time of day t6 when the regeneration torque of a motor 1 was set to 0.

[0020] Drawing 7 is drawing showing change of the engine torque at the time of the number reduction of actuation gas columns, clutch transfer torque, and the output torque of motors 1 and 4. The number reduction routine of actuation gas columns shown in drawing 6 R> 6 is explained referring to this drawing. At step 21, rotational-speed control of the motor 1 which makes output-shaft rotational speed of a clutch 3 target rotational speed is started. Since a clutch 3 is still in a conclusion condition at this time, the rotational speed of the I/O shaft of a clutch 3 is mechanically in agreement. In step 22, the output torque of an engine 2 is presumed by the approach mentioned above. Here, as shown in drawing 7 , make engine-torque estimate into T3, and let reduction torque estimate by the number reduction of actuation gas columns be T four.

[0021] In step 23, while reducing clutch transfer torque, the output torque of a motor 4 is increased (time of day t11-t12 of drawing 7 ). At this time, as shown in drawing 7 , each torque is fluctuated so that decrement T four of clutch transfer torque and increment T four of the output torque of a motor 4 may always become equal. By this, the decrement of clutch transfer torque and the increment of motor torque are offset, and the torque in a clutch output shaft does not change, but it becomes being engine-torque T3 with as.

[0022] Since rotational-speed control of the motor 1 which makes clutch output-shaft rotational

speed target rotational speed is performed on the other hand although the rotational speed of an engine 2 tends to increase if clutch transfer torque is decreased while the output torque of an engine 2 has been fixed, the regeneration torque of a motor 1 increases (time of day t11-t12 of drawing 7), an engine 2 blows only the part to which clutch transfer torque decreased, and a riser is prevented. [0023] If the change in clutch transfer torque and the output torque of a motor 4 is completed, the number of actuation gas columns will be reduced at step 24 (time of day t13 of drawing 7). Only in the part (T four) to which the number of actuation gas columns decreased by this as shown in drawing 7, an engine torque decreases (time of day t13-t14 of drawing 7).

[0024] Although the rotational speed of an engine 2 tends to decrease by reduction in an engine torque at this time, since rotational-speed control of the motor 1 which makes clutch output-shaft rotational speed target rotational speed is performed, an engine speed does not fall but, only in the part to which the engine torque decreased, the regeneration torque of a motor 1 decreases (time of day t13-t14 of drawing 7). And slipping of the I/O shaft rotational-speed difference 3 of a clutch 3, i.e., a clutch, is set to 0.

[0025] If slipping of a clutch 3 checks whether it is 0 in step 25 and slipping is set to 0, while progressing to step 26, increasing the exciting current of a clutch 3 and increasing clutch transfer torque, the output torque of a motor 4 is reduced. A clutch 3 concludes and the torque of a clutch output shaft becomes equal to an engine torque (T3-T four) at the time of day t16 when the output torque of a motor 4 was set to 0.

[0026] In addition, even after reduction processing of the number of actuation gas columns is completed, rotational-speed control of a motor 1 is continued. Generally, if the number of actuation gas columns of an engine 2 is reduced, a torque ripple will increase. Then, in step 27, a motor 1 performs torque ripple absorption control of an engine 2 at the time of the number reduction of actuation gas columns (the time of day t14 of drawing 7 or subsequent ones).

[0027] Drawing 8 is the control-block Fig. showing the torque ripple absorption control of the motor 1 at the time of the number reduction of actuation gas columns. Since the ripple of the rotational speed proportional to a torque ripple is contained in the engine speed  $N_e$ , the average value of an engine speed  $N_e$  is calculated through low pass filter 13a, and an average value is deducted from an engine speed  $N_e$  by subtractor 13b, and it calculates, a part for a ripple, i.e., rotation nonuniformity  $\Delta N_e$ , of rotational speed. And torque command value  $\tau^*$  of a motor 1 is calculated from rotation nonuniformity  $\Delta N_e$  by PI control machine 13c, and it passes to motor control equipment 8, and outputs to it. Motor control equipment 8 performs a torque control so that the output torque of a motor 1 may be in agreement with torque command value  $\tau^*$ . Thereby, as shown in drawing 7 (the time of day t14 or subsequent ones), the torque ripple and phase of an engine 2 are reverse, torque with an equal absolute value is outputted from a motor 1, the torque ripple of an engine 2 and the output torque of a motor 1 are offset, and the torque ripple of an engine 2 is absorbed. In addition, low pass filter 13a, subtractor 13b, and PI control machine 13c consist of software gestalten of the microcomputer of the car controller 13.

[0028] In the configuration of the gestalt of the above 1 operation a motor 1 an internal combustion engine Motor A [ an engine 2 ] The high-pressure dc-battery 14 a torque means of communication for Motor B a dc-battery [ a motor 4 ] [ a clutch 3 ] Dc-battery SOC detection equipment 20 a change gear a dc-battery charge condition detection means [ a change gear 5 ] The accelerator sensor 15 a vehicle speed detection means a necessary driving force detection means [ a speed sensor 16 ] The car controller 13 constitutes the number decision means of actuation gas columns, and a torque detection means, and the motor control equipments 8 and 11, the clutch control device 10, and the car controller 13 constitute a drive control means, respectively.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing showing the configuration of the gestalt of 1 operation.

[Drawing 2] It is drawing following drawing 1 showing the configuration of the gestalt of 1 operation.

[Drawing 3] It is the flow chart which shows the number control program of actuation gas columns.

[Drawing 4] It is the flow chart which shows the increment routine in the number of actuation gas columns.

[Drawing 5] It is drawing showing change of the engine torque at the time of the increment in the number of actuation gas columns, clutch transfer torque, and motor regeneration torque.

[Drawing 6] It is the flow chart which shows the number reduction routine of actuation gas columns.

[Drawing 7] It is drawing showing the engine torque, the clutch transfer torque, and the motor output torque at the time of the number reduction of actuation gas columns.

[Drawing 8] It is the control-block Fig. showing the engine-torque ripple absorption control by the motor at the time of the number reduction of actuation gas columns.

[Description of Notations]

- 1 Four Motor
- 2 Engine
- 3 Clutch
- 5 Change Gear
- 6 Power Transmission Device
- 7 Driving Wheel
- 8 11 Motor control equipment
- 9 Engine Control System
- 10 Clutch Control Unit
- 12 Change Gear Control Unit
- 13 Car Controller
- 13a Low pass filter
- 13b Subtractor
- 13c PI control machine
- 14 High-Pressure Dc-battery
- 15 Accelerator Opening Sensor
- 16 Speed Sensor
- 17 Engine Rotation Sensor
- 18 Clutch Output-Shaft Rotation Sensor
- 19 Throttle Opening Sensor
- 20 Dc-battery SOC Detection Equipment

---

[Translation done.]

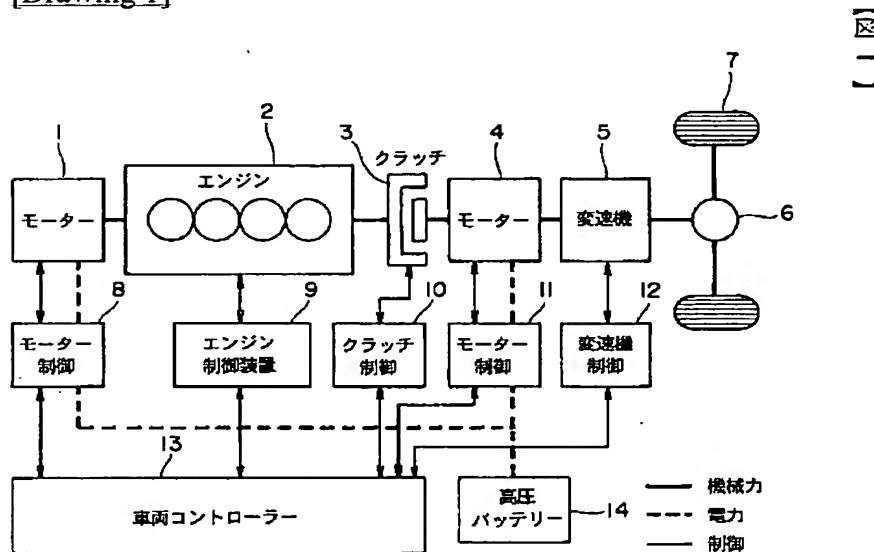
## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

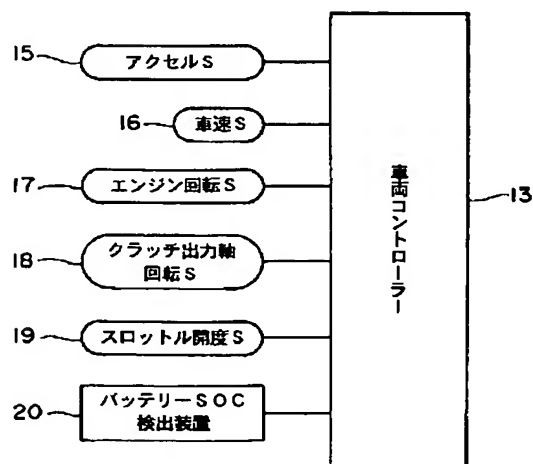
## DRAWINGS

[Drawing 1]



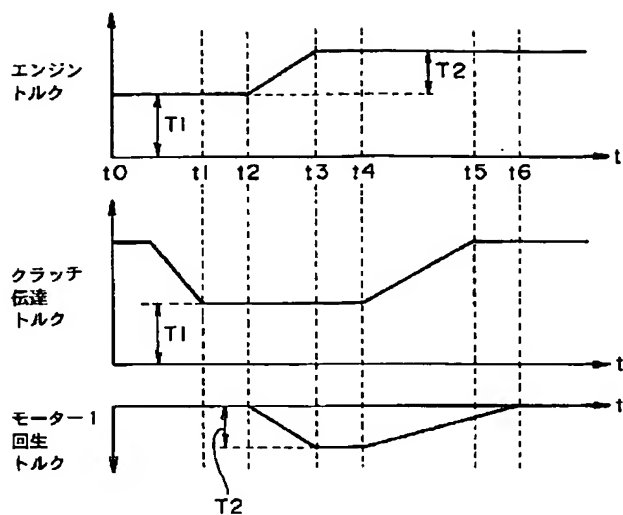
[Drawing 2]

[図 2]



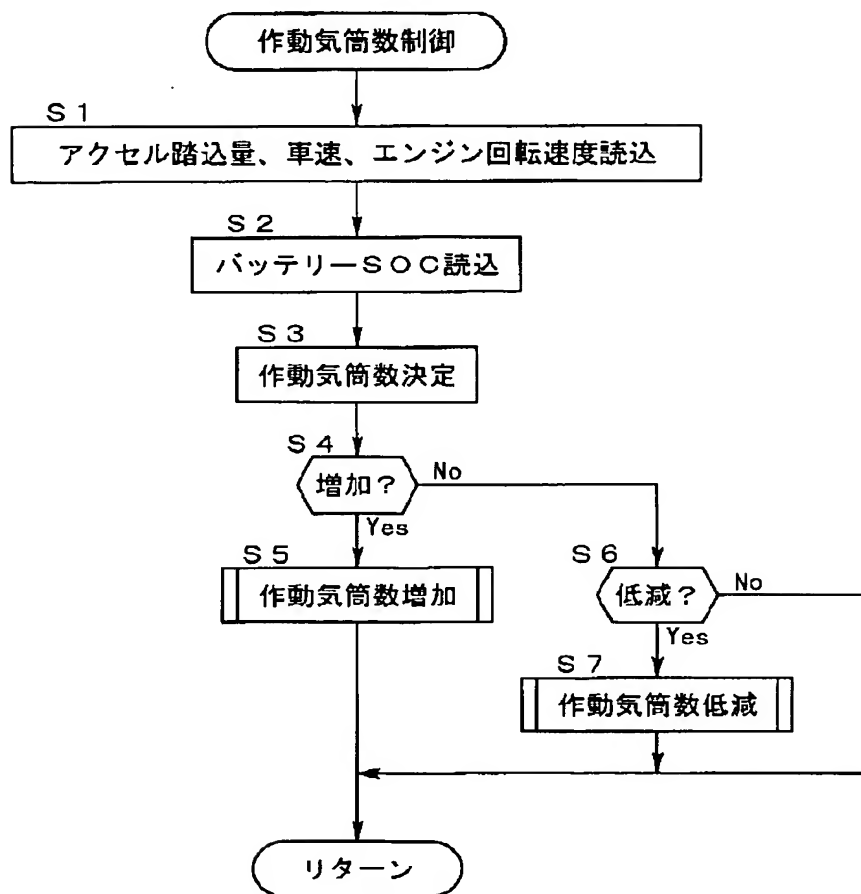
[Drawing 5]

【図 5】



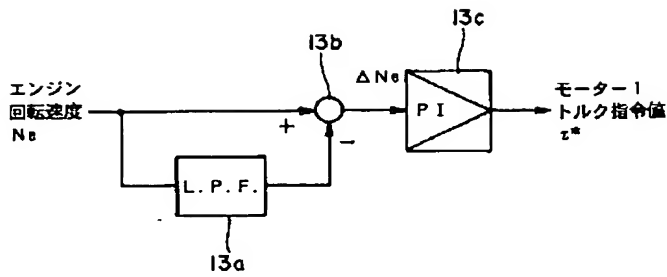
[Drawing 3]

【図 3】



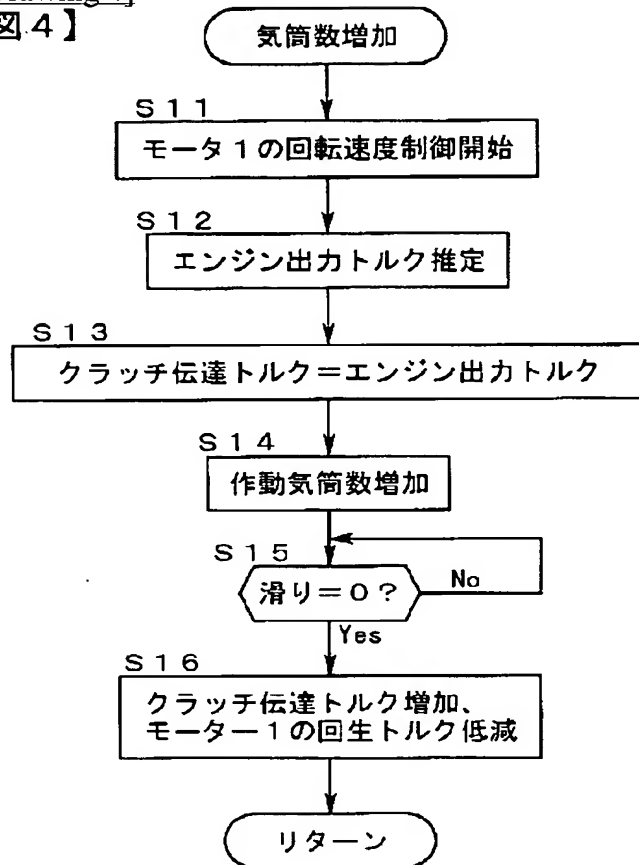
[Drawing 8]

【図 8】



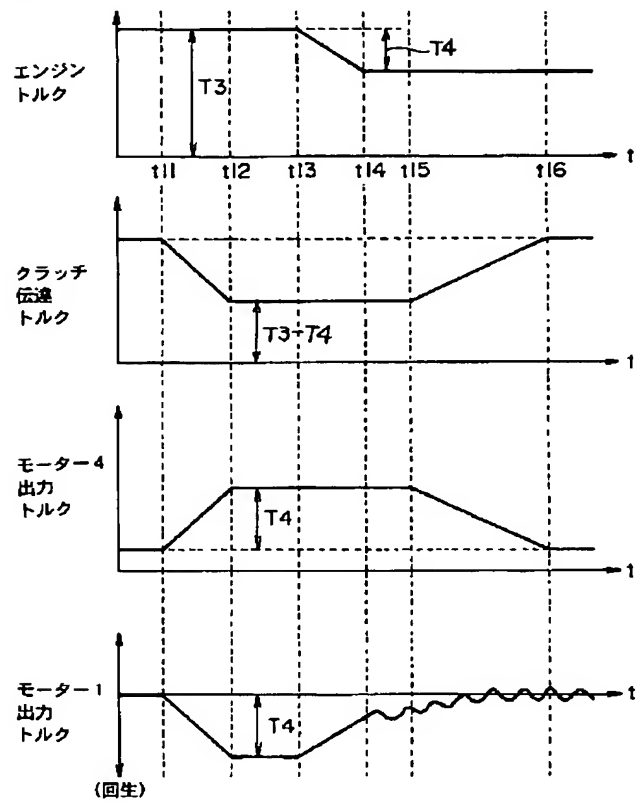
[Drawing 4]

【図 4】



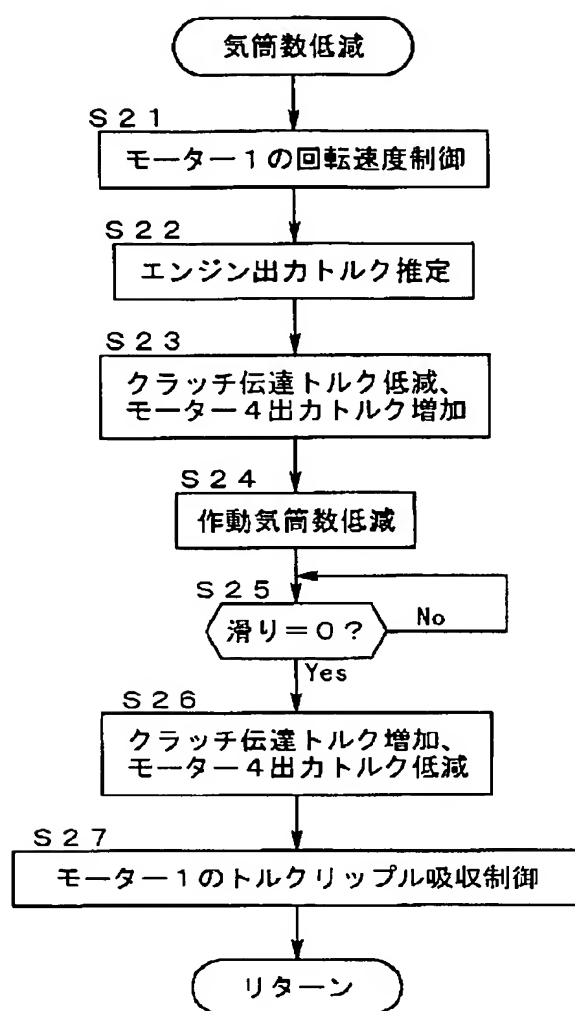
[Drawing 7]

【図 7】



[Drawing 6]

【図 6】



---

[Translation done.]

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-182275

(43)Date of publication of application : 06.07.1999

(51)Int.Cl. F02D 29/02  
B60L 11/14  
F02D 17/02

(21)Application number : 09-344981 (71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

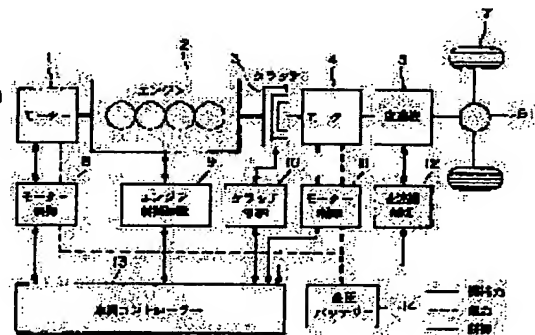
(22)Date of filing : 15.12.1997 (72)Inventor : ARIMITSU MINORU  
TSUNEYOSHI TAKASHI  
SATO MASAJIRO  
ITOYAMA HIROYUKI

## (54) OPERATING CYLINDER NUMBER CONTROL DEVICE FOR HYBRID VEHICLE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To suppress torque fluctuation at the time of changing the number of operating cylinders.

**SOLUTION:** A motor 1 is mechanically connected to an engine 2, and a motor 4 is mechanically connected to the engine 2 through a powder clutch 3. Power is transmitted from the motor 4 to driving wheels 7 through a transmission 5. In a hybrid vehicle of such constitution, output torque of the motors 1, 4 and transmission torque of the powder clutch 3 are adjusted to prevent the fluctuation of driving torque at the time of increasing/decreasing the number of operating cylinders of the engine 2.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.11.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3575255

[Date of registration] 16.07.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(11)特許出願公開番号

特開平 1 1 - 1 8 2 2 7 5

(43)公開日 平成11年(1999)7月6日

(51) Int. Cl.<sup>8</sup>

識別記号

FI

F 0 2 D . 29/02

F 0 2 D      29/02

D

B 6 0 L 11/14

B 6 0 L 11/14

F 0 2 D 17/02

F 0 2 D 17/02

V

審査請求 未請求 請求項の数7

OL

(全9頁)

(21)出願番号 特願平9-344981

(22)出願日 平成9年(1997)12月15日

(71)出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 發明者 有満 稔

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

(72) 發明者 恒吉 孝

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

(72)発明者 佐藤 正次郎

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

(74)代理人 弁理士 永井 冬紀

最終頁に続く

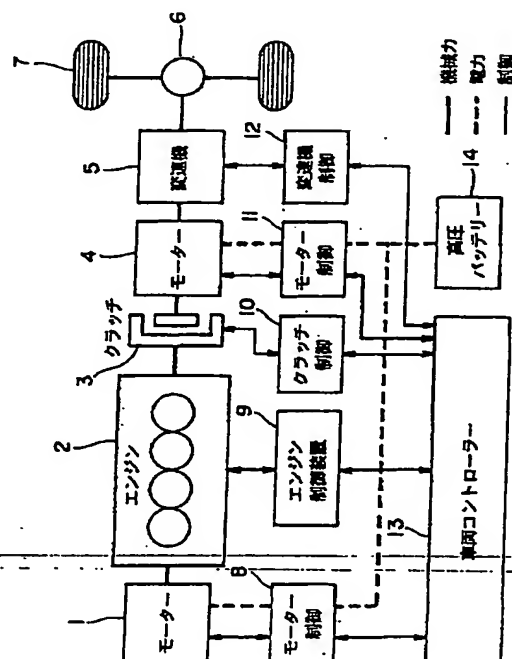
(54) 【発明の名称】 ハイブリッド車の作動気筒数制御装置

(57) 【要約】

【課題】 作動気筒数を変えたときのトルク変動を抑制する。

【解決手段】 エンジン2にモーター1が機械的に連結されるとともに、エンジン2にパウダークラッチ3を介してモーター4が機械的に連結され、モーター4から変速機5を介して駆動輪7へ動力を伝達するハイブリッド車において、モーター1と4の出力トルクとパウダークラッチ3の伝達トルクを調節して、エンジン2の作動気筒数増減時の駆動トルク変動を防止する。

【圖 1】



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】 内燃機関と、

前記内燃機関に機械的に連結された電動機Aと、  
前記内燃機関にトルク伝達手段を介して機械的に連結された電動機Bと、

前記電動機Aと前記電動機Bに電力を供給するバッテリーとを備え、

前記電動機Bから変速機を介して駆動輪に動力を伝達するハイブリッド車の作動気筒数制御装置であって、

前記バッテリーの充電状態を検出する手段と、

車速を検出する手段と、

所要駆動力を検出する手段と、

バッテリーの充電状態検出値、車速検出値、所要駆動力検出値および作動気筒数ごとの燃費情報とに基づいて、前記内燃機関の作動気筒数を決定する手段とを備えることを特徴とするハイブリッド車の作動気筒数制御装置。

【請求項2】 請求項1に記載のハイブリッド車の作動気筒数制御装置において、

前記内燃機関の出力トルクを検出する手段と、

作動気筒数を増加する前に、前記トルク伝達手段の滑りが0になるように前記電動機Aの回転速度を制御するとともに、前記トルク伝達手段の伝達トルクが前記内燃機関の出力トルク検出値と等しくなるように制御する駆動制御手段とを備えることを特徴とするハイブリッド車の作動気筒数制御装置。

【請求項3】 請求項2に記載のハイブリッド車の作動気筒数制御装置において、

前記駆動制御手段は、作動気筒数増加後、前記トルク伝達手段の伝達トルクを増加するとともに、前記電動機Aの回生トルクを徐々に低減して回転速度制御を終了することを特徴とするハイブリッド車の作動気筒数制御装置。

【請求項4】 請求項1に記載のハイブリッド車の作動気筒数制御装置において、

作動気筒数を低減する前に、前記トルク伝達手段の滑りが0になるように前記電動機Aの回転速度を制御し、前記トルク伝達手段の伝達トルクを低減するとともに、前記伝達トルク低減量だけ前記電動機Bの出力トルクを増加する駆動制御手段を備えることを特徴とするハイブリッド車の作動気筒数制御装置。

【請求項5】 請求項4に記載のハイブリッド車の作動気筒数制御装置において、

前記駆動制御手段は、作動気筒数低減後、前記トルク伝達手段の伝達トルクを増加するとともに、前記電動機Bの出力トルクを低減することを特徴とするハイブリッド車の作動気筒数制御装置。

【請求項6】 請求項4または請求項5に記載のハイブリッド車の作動気筒数制御装置において、

前記駆動制御手段は、作動気筒数低減後、前記電動機A

の出力トルクを、前記内燃機関のトルクリップルと絶対値が等しく位相が逆のトルクに制御することを特徴とするハイブリッド車の作動気筒数制御装置。

【請求項7】 請求項1～6のいずれかの項に記載のハイブリッド車の作動気筒数制御装置において、

前記トルク伝達手段はパウダークラッチであることを特徴とするハイブリッド車の作動気筒数制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

10 【発明の属する技術分野】本発明は、負荷に応じて内燃機関の作動気筒数を変えるハイブリッド車の作動気筒数制御装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】作動気筒数を変更するときスロットル開度を補正し、作動気筒数を変えたときのトルク変動を抑制するようにしたエンジンの可変気筒数制御装置が知られている(例えば、特開平5-1579号公報参照)。

【0003】しかし、一般のエンジンにはスロットル開度を調節してから実際に出力トルクが変化するまでに遅れがあり、エンジン固有の遅れに応じてスロットル開度を補正しなければならず、調整に時間がかかる。その上、正確に調整しないと作動気筒数を変えたときのトルク変動(トルクショック)を十分に抑制できないという問題がある。

【0004】本発明の目的は、作動気筒数を変えたときのトルク変動を抑制することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】(1) 請求項1の発明は、内燃機関と、内燃機関に機械的に連結された電動機Aと、内燃機関にトルク伝達手段を介して機械的に連結された電動機Bと、電動機Aと電動機Bに電力を供給するバッテリーとを備え、電動機Bから変速機を介して駆動輪に動力を伝達するハイブリッド車の作動気筒数制御装置であり、バッテリーの充電状態を検出する手段と、車速を検出する手段と、所要駆動力を検出する手段と、バッテリーの充電状態検出値、車速検出値、所要駆動力検出値および作動気筒数ごとの燃費情報とに基づいて、内燃機関の作動気筒数を決定する手段とを備える。

(2) 請求項2のハイブリッド車の作動気筒数制御装置は、内燃機関の出力トルクを検出する手段と、作動気筒数を増加する前に、トルク伝達手段の滑りが0になるように電動機Aの回転速度を制御するとともに、トルク伝達手段の伝達トルクが内燃機関の出力トルク検出値と等しくなるように制御する駆動制御手段とを備える。

(3) 請求項3のハイブリッド車の作動気筒数制御装置は、駆動制御手段によって、作動気筒数増加後、トルク伝達手段の伝達トルクを増加するとともに、電動機Aの回生トルクを徐々に低減して回転速度制御を終了するようにしたものである。

(4) 請求項4のハイブリッド車の作動気筒数制御装置は、作動気筒数を低減する前に、トルク伝達手段の滑りが0になるように電動機Aの回転速度を制御し、トルク伝達手段の伝達トルクを低減するとともに、伝達トルク低減量だけ電動機Bの出力トルクを増加する駆動制御手段を備える。

(5) 請求項5のハイブリッド車の作動気筒数制御装置は、駆動制御手段によって、作動気筒数低減後、トルク伝達手段の伝達トルクを増加するとともに、電動機Bの出力トルクを低減するようにしたものである。

(6) 請求項6のハイブリッド車の作動気筒数制御装置は、駆動制御手段によって、作動気筒数低減後、電動機Aの出力トルクを、内燃機関のトルクリップルと絶対値が等しく位相が逆のトルクに制御するようにしたものである。

(7) 請求項7のハイブリッド車の作動気筒数制御装置は、トルク伝達手段をパウダークラッチとしたものである。

#### 【0006】

【発明の効果】(1) 請求項1の発明によれば、バッテリーの充電状態検出値、車速検出値、所要駆動力検出値および作動気筒数ごとの燃費情報とに基づいて、内燃機関の作動気筒数を決定するようにしたので、作動気筒数ごとに最少燃費で運転することができる上に、バッテリーの充電状態に応じて充電量を制御することができる。

(2) 請求項2の発明によれば、作動気筒数を増加する前に、トルク伝達手段の滑りが0になるように電動機Aの回転速度を制御するとともに、トルク伝達手段の伝達トルクが内燃機関の出力トルク検出値と等しくなるように制御するようにしたので、作動気筒数を増加したときのトルク変動(トルクショック)を防止できる。

(3) 請求項3の発明によれば、作動気筒数増加後、トルク伝達手段の伝達トルクを増加するとともに、電動機Aの回生トルクを徐々に低減して回転速度制御を終了するようにしたので、作動気筒数を増加したときのトルク変動を防止できる。

(4) 請求項4の発明によれば、作動気筒数を低減する前に、トルク伝達手段の滑りが0になるように電動機Aの回転速度を制御し、トルク伝達手段の伝達トルクを低減するとともに、伝達トルク低減量だけ電動機Bの出力トルクを増加するようにしたので、作動気筒数を低減したときのトルク変動を防止できる。

(5) 請求項5の発明によれば、作動気筒数低減後、トルク伝達手段の伝達トルクを増加するとともに、電動機Bの出力トルクを低減するようにしたので、作動気筒数を低減したときのトルク変動を防止できる。

(6) 請求項6の発明によれば、作動気筒数低減後、電動機Aの出力トルクを、内燃機関のトルクリップルと絶対値が等しく位相が逆のトルクに制御するようにした

ので、作動気筒数低減後の内燃機関の回転ムラを抑制することができる。

(7) 請求項7の発明によれば、トルク伝達手段にパウダークラッチを用いたので、内燃機関から電動機への伝達トルクを正確に制御でき、作動気筒数増減時のトルク変動を十分に抑制できる。

#### 【0007】

【発明の実施の形態】本発明を、低負荷時にはシリーズ・ハイブリッド車両SHEVとして走行し、高負荷時には内燃機関で走行するシリーズ・パラレルハイブリッド車両SPHVに応用した一実施の形態を説明する。なお、本発明はシリーズ・パラレルハイブリッド車両SPHVに限定されず、走行中に内燃機関の機械出力と電動機の機械出力とをクラッチで切り換える方式のすべての車両に適用することができる。

【0008】図1、図2に一実施の形態の構成を示す。なお、図中の太い実線は機械力の伝達経路を示し、太い破線は電力の伝達経路を示し、細い実線は制御線を示す。

この車両のパワートレインは、モーター1、エンジン2、クラッチ3、モーター4、変速機5、動力伝達機構6から構成される。モーター1の出力軸、エンジン2の出力軸およびクラッチ3の入力軸は互いに連結されており、また、クラッチ3の出力軸、モーター4の出力軸および変速機5の入力軸は互いに連結されている。クラッチ3の投入時はモーター1、エンジン2およびモーター4が車両の推進源となり、クラッチ3の解放時はモーター4のみが車両の推進源となる。

【0009】モーター1および4には交流誘導電動機、交流同期電動機あるいは直流電動機などを用いることができる。また、エンジン2にはガソリン・エンジンやディーゼル・エンジンなどを用いることができる。クラッチ3はパウダークラッチであり、伝達トルクを調節することができる。なお、クラッチ3はパウダークラッチに限定されず、伝達トルクを制御できるものであればどのような断続器でもよい。変速機4はベルト式変速機CVTであり、変速比を無段階に調節することができる。なお、変速機4にギア式変速機を用いることもできる。

【0010】モーター1、エンジン2、クラッチ3、モーター4および変速機5はそれぞれ、制御装置8〜12により駆動制御される。モーター1、4に交流電動機を用いる場合にはモーター制御装置8、11にインバーターを用い、モーター1、4の回生交流電力を直流電力に変換して高圧バッテリー14を充電するとともに、高圧バッテリー14の直流電力を交流電力に変換してモーター1、4へ供給する。モーター1、4に直流電動機を用いる場合にはモーター制御装置8、11にDC/DCコンバーターを用い、モーター1、4の回生直流電力を所定の電圧に調節して高圧バッテリー14を充電するとともに、高圧バッテリー14の直流電力を所定の電圧に調節してモーター1、4へ供給する。いずれの場合も、モ

ーター制御装置8、11はモーター1、4の回転速度、出力トルクを制御することができる。

【0011】エンジン制御装置9は各種アクチュエータや機器を備え、エンジン2の燃料噴射制御、点火制御、作動気筒数制御などを行う。クラッチ制御装置3はパウダークラッチ3の励磁電流を変えて伝達トルクを制御する。また、変速機制御装置12は変速機5の変速比を制御する。

【0012】車両コントローラー13はマイクロコンピュータとその周辺部品から構成され、制御装置8～12を制御して車両自体の動作、機能を制御する。車両コントローラー13には、図2に示すように、アクセルペダルの踏み込み量を検出するアクセルセンサー15、車両の走行速度を検出するための車速センサー16、エンジン2の回転速度を検出するための回転センサー17、クラッチ3の出力軸の回転速度を検出するための回転センサー18、エンジン2のスロットルバルブ開度を検出するスロットル開度センサー19、高圧バッテリー14の充電状態SOC (State of Charge) を検出する装置20などが接続される。

【0013】図3は作動気筒数制御プログラムを示すフローチャートである。このフローチャートにより、一実施の形態の動作を説明する。車両コントローラー13は、所定時間ごとにこの作動気筒数制御プログラムを実行する。ステップ1において、センサー15、16、17からそれぞれアクセルペダルの踏み込み量、車速およびエンジン回転速度を読み込み、続くステップ2で、バッテリーSOC検出装置20から高圧バッテリー14の充電状態SOCを読み込む。

【0014】ステップ3で、作動気筒数を決定する。具体的には、まず、乗員の要求駆動力を表すアクセルペダル踏み込み量と車速とに基づいて所要駆動軸トルクを演算する。このとき、高圧バッテリー14の充電状態SOCを考慮し、SOCが低いほど要求駆動力を増加する。次に、所要駆動軸トルクと変速機5の変速比とに基づいてエンジン2の出力軸における所要トルクを演算する。そして、作動気筒数ごとに予め測定されたエンジン回転速度と出力トルクと等燃費線との関係を示すマップから、所要回転速度と所要トルクを満たし、且つ、最小燃費となる作動気筒数を決定する。

【0015】ステップ4で、作動気筒数を増加するかどうかを確認し、増加する場合はステップ5へ進む。ステップ5では、図4に示す作動気筒数増加ルーチンを実行する。一方、作動気筒数を増加しない場合はステップ6へ進み、作動気筒数を低減するかどうかを確認する。作動気筒数を低減する場合はステップ7へ進み、図5に示す作動気筒数低減ルーチンを実行する。なお、作動気筒数の増減がない場合はこの作動気筒数制御を終了する。

【0016】図5は、作動気筒数増加時のエンジントルク、クラッチ伝達トルク、モーター1の回生トルクの変

化を示す図である。この図を参照しながら、図4に示す作動気筒数増加ルーチンを説明する。ステップ11で、クラッチ3の出力軸回転速度を目標回転速度とするモーター1の回転速度制御を開始する。この時点ではまだクラッチ3が締結状態にあるので、クラッチ3の入出力軸の回転速度は機械的に一致している。ステップ12において、エンジン2の出力トルクを検出する。具体的には、予め測定したエンジン2の回転速度と出力トルクとスロットル開度との関係を示すマップから、現在の回転速度とスロットル開度に対応する出力トルクを表引き演算し、出力トルクを推定する。

【0017】ステップ13で、クラッチ3の伝達トルクがエンジン2の出力トルク推定値に等しくなるように、クラッチ3の励磁電流を調節する。図5に示すように、時刻 $t_0$ でエンジントルク推定値 $T_1$ に相当する励磁電流をパウダークラッチ3の電磁コイルに通電すると、電磁コイルのインダクタンスによる遅れのために時刻 $t_1$ でクラッチ伝達トルクが $T_1$ になる。クラッチ伝達トルクがエンジントルク推定値 $T_1$ になったら、ステップ14で作動気筒数を増加する(図5の時刻 $t_2$ )。これにより、図5に示すように作動気筒数が増加した分( $T_2$ )だけエンジントルクが増加する(図5の時刻 $t_2 \sim t_3$ )。

【0018】このとき、エンジントルクの増加によりエンジン2の回転速度が増加しようとするが、クラッチ出力軸回転速度を目標回転速度とするモーター1の回転速度制御を行っているので、モーター1はエンジントルクの増加分( $T_2$ )に等しい回生トルクを発生してエンジン回転速度の増加を抑制し、クラッチ3の入出力軸回転速度差、すなわちクラッチ3の滑りを0にする。

【0019】ステップ15において、クラッチ3の滑りが0かどうかを確認し、滑りが0になったらステップ16へ進み、クラッチ3の励磁電流を増加してクラッチ伝達トルクを増やすとともに、モーター1の回生トルクを徐々に低減して回転速度制御を終了する(図5の時刻 $t_4 \sim t_6$ )。クラッチ3が締結し、モーター1の回生トルクが0になった時刻 $t_6$ では、クラッチ出力軸のトルクがエンジントルク( $T_1 + T_2$ )と等しくなる。

【0020】図7は、作動気筒数低減時のエンジントルク、クラッチ伝達トルクおよびモーター1、4の出力トルクの変化を示す図である。この図を参照しながら、図6に示す作動気筒数低減ルーチンを説明する。ステップ21で、クラッチ3の出力軸回転速度を目標回転速度とするモーター1の回転速度制御を開始する。この時点ではまだクラッチ3が締結状態にあるので、クラッチ3の入出力軸の回転速度は機械的に一致している。ステップ22において、上述した方法によりエンジン2の出力トルクを推定する。ここでは、図7に示すようにエンジントルク推定値を $T_3$ とし、作動気筒数低減による低減トルク推定値を $T_4$ とする。

【0021】ステップ23において、クラッチ伝達トルクを低減するとともに、モーター4の出力トルクを増加する(図7の時刻 $t_{11} \sim t_{12}$ )。このとき、図7に示すように、クラッチ伝達トルクの減少分 $T_4$ とモーター4の出力トルクの増加分 $T_4$ が常に等しくなるように、各トルクを増減する。これにより、クラッチ伝達トルクの減少分とモータートルクの増加分が相殺されてクラッチ出力軸におけるトルクが変化せず、エンジントルク $T_3$ のままとなる。

【0022】一方、エンジン2の出力トルクが一定のままでクラッチ伝達トルクを減少させると、エンジン2の回転速度が増加しようとするが、クラッチ出力軸回転速度を目標回転速度とするモーター1の回転速度制御を行っているので、クラッチ伝達トルクが減少した分だけモーター1の回生トルクが増加し(図7の時刻 $t_{11} \sim t_{12}$ )、エンジン2の吹き上がりが防止される。

【0023】クラッチ伝達トルクとモーター4の出力トルクの増減が終了したら、ステップ24で作動気筒数を低減する(図7の時刻 $t_{13}$ )。これにより、図7に示すように作動気筒数が減少した分( $T_4$ )だけエンジントルクが減少する(図7の時刻 $t_{13} \sim t_{14}$ )。

【0024】このとき、エンジントルクの減少によりエンジン2の回転速度が減少しようとするが、クラッチ出力軸回転速度を目標回転速度とするモーター1の回転速度制御を行っているので、エンジン回転速度は低下せず、エンジントルクが減少した分だけモーター1の回生トルクが減少する(図7の時刻 $t_{13} \sim t_{14}$ )。そして、クラッチ3の入出力軸回転速度差、すなわちクラッチ3の滑りは0になる。

【0025】ステップ25においてクラッチ3の滑りが0かどうかを確認し、滑りが0になったらステップ26へ進み、クラッチ3の励磁電流を増加してクラッチ伝達トルクを増加するとともに、モーター4の出力トルクを低減する。クラッチ3が締結し、モーター4の出力トルクが0になった時刻 $t_{16}$ では、クラッチ出力軸のトルクがエンジントルク( $T_3 - T_4$ )と等しくなる。

【0026】なお、作動気筒数の低減処理が完了した後も、モーター1の回転速度制御を継続する。一般に、エンジン2の作動気筒数を減らすとトルクリップルが増加する。そこで、ステップ27において、作動気筒数低減時はモーター1によりエンジン2のトルクリップル吸収制御を行う(図7の時刻 $t_{14}$ 以降)。

【0027】図8は、作動気筒数低減時のモーター1のトルクリップル吸収制御を示す制御ブロック図である。エンジン回転速度 $N_e$ にはトルクリップルに比例した回転速度のリップルが含まれているので、ローパスフィルター13aを通してエンジン回転速度 $N_e$ の平均値を求め、減算器13bでエンジン回転速度 $N_e$ から平均値を差し引いて回転速度のリップル分、すなわち回転ムラ $\Delta N_e$ を求める。そして、PI制御器13cにより回転ム

ラ $\Delta N_e$ からモーター1のトルク指令値 $\tau^*$ を演算し、モーター制御装置8へ出力する。モーター制御装置8は、モーター1の出力トルクがトルク指令値 $\tau^*$ に一致するようにトルク制御を行う。これにより、図7に示すように(時刻 $t_{14}$ 以降)、エンジン2のトルクリップルと位相が逆で絶対値が等しいトルクがモーター1から出力され、エンジン2のトルクリップルとモーター1の出力トルクとが相殺されて、エンジン2のトルクリップルが吸収される。なお、ローパスフィルター13a、減算器13b、PI制御器13cは、車両コントローラ13のマイクロコンピュータのソフトウェア形態で構成される。

【0028】以上の一実施の形態の構成において、エンジン2が内燃機関を、モーター1が電動機Aを、モーター4が電動機Bを、クラッチ3がトルク伝達手段を、高圧バッテリー14がバッテリーを、変速機5が変速機を、バッテリーSOC検出装置20がバッテリー充電状態検出手段を、車速センサー16が車速検出手段を、アクセルセンサー15が所要駆動力検出手段を、車両コントローラ13が作動気筒数決定手段およびトルク検出手段を、モーター制御装置8、11、クラッチ制御装置10および車両コントローラ13が駆動制御手段をそれぞれ構成する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 一実施の形態の構成を示す図である。

【図2】 図1に続く、一実施の形態の構成を示す図である。

【図3】 作動気筒数制御プログラムを示すフローチャートである。

【図4】 作動気筒数増加ルーチンを示すフローチャートである。

【図5】 作動気筒数増加時のエンジントルク、クラッチ伝達トルクおよびモーター回生トルクの変化を示す図である。

【図6】 作動気筒数低減ルーチンを示すフローチャートである。

【図7】 作動気筒数低減時のエンジントルク、クラッチ伝達トルクおよびモーター出力トルクを示す図である。

【図8】 作動気筒数低減時のモーターによるエンジントルクリップル吸収制御を示す制御ブロック図である。

#### 【符号の説明】

- 1, 4 モーター
- 2 エンジン
- 3 クラッチ
- 5 変速機
- 6 動力伝達機構
- 7 駆動輪
- 8, 11 モーター制御装置
- 9 エンジン制御装置

10 クラッチ制御装置

12 変速機制御装置

13 車両コントローラー

13a ローパスフィルター

13b 減算器

13c PI制御器

14 高圧バッテリー

15 アクセル開度センサー

16 車速センサー

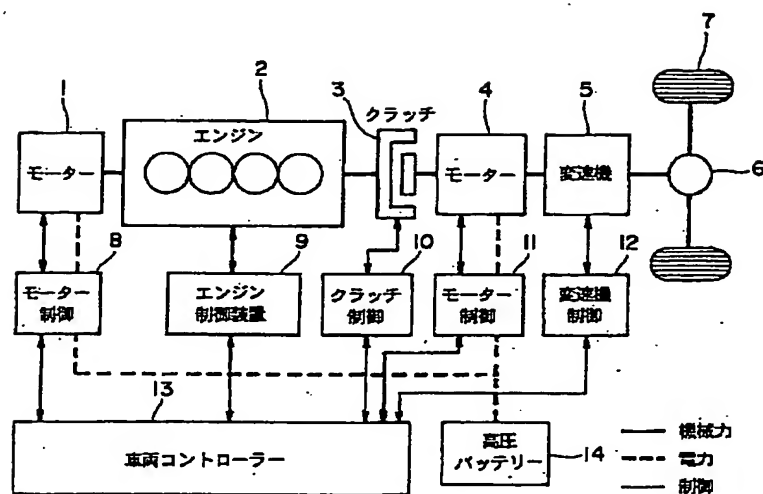
17 エンジン回転センサー

18 クラッチ出力軸回転センサー

19 スロットル開度センサー

20 バッテリーSOC検出装置

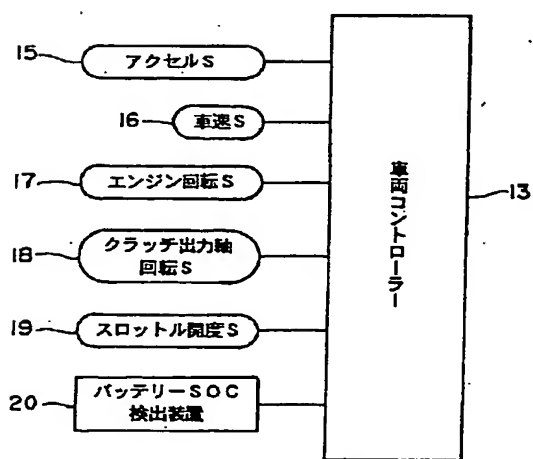
【図1】



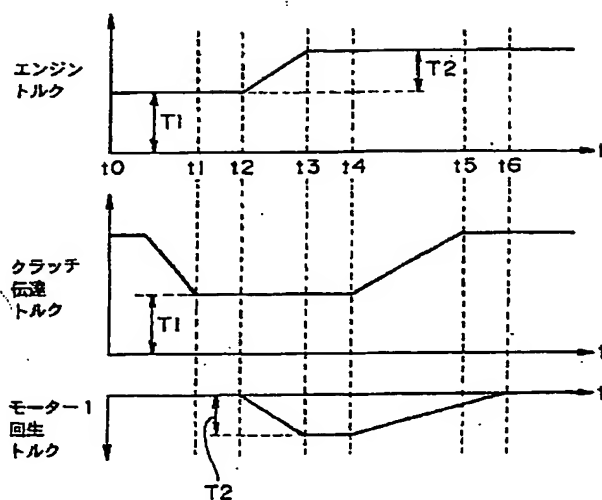
【図2】

【図5】

【図2】

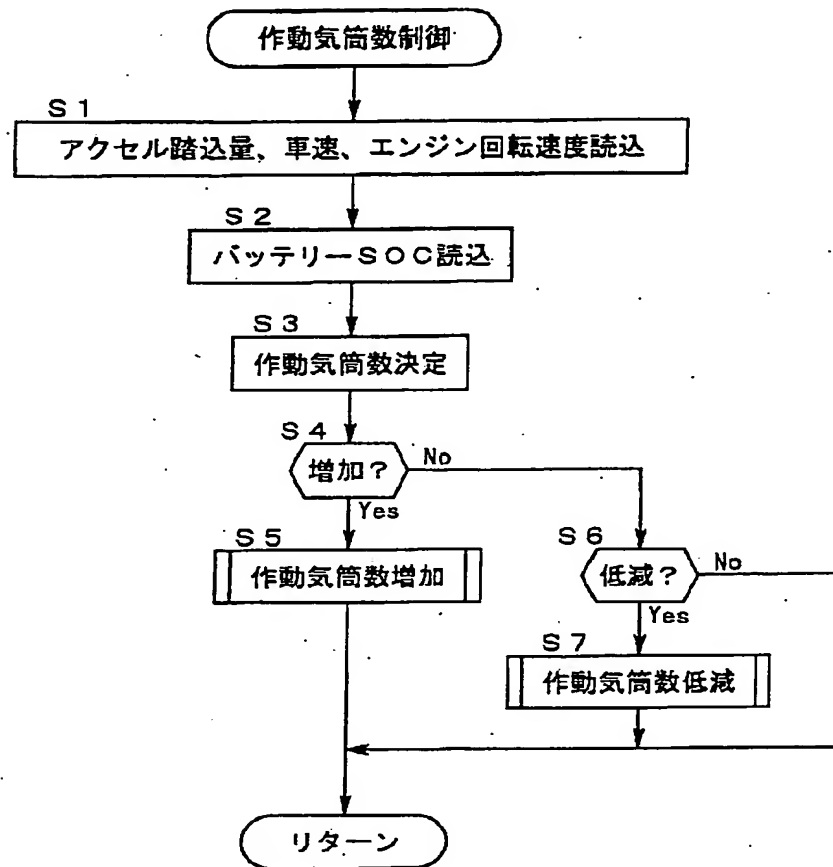


【図5】



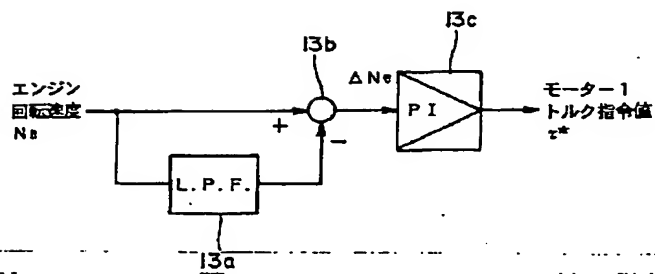
【図3】

【図3】



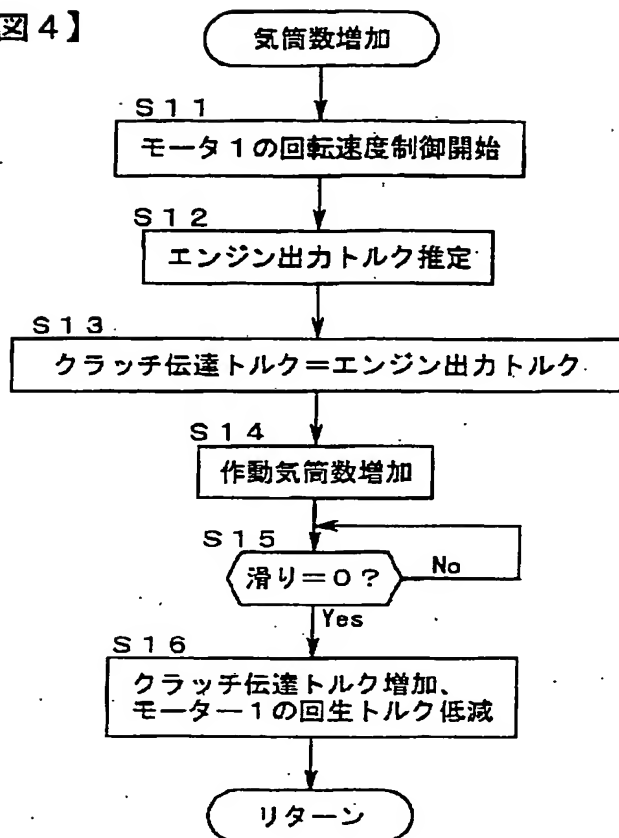
【図8】

【図8】



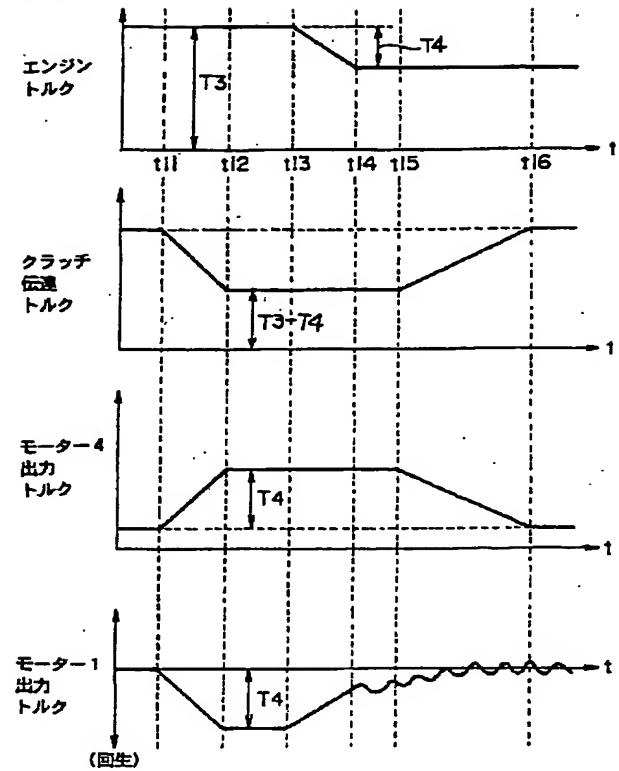
【図4】

【図4】



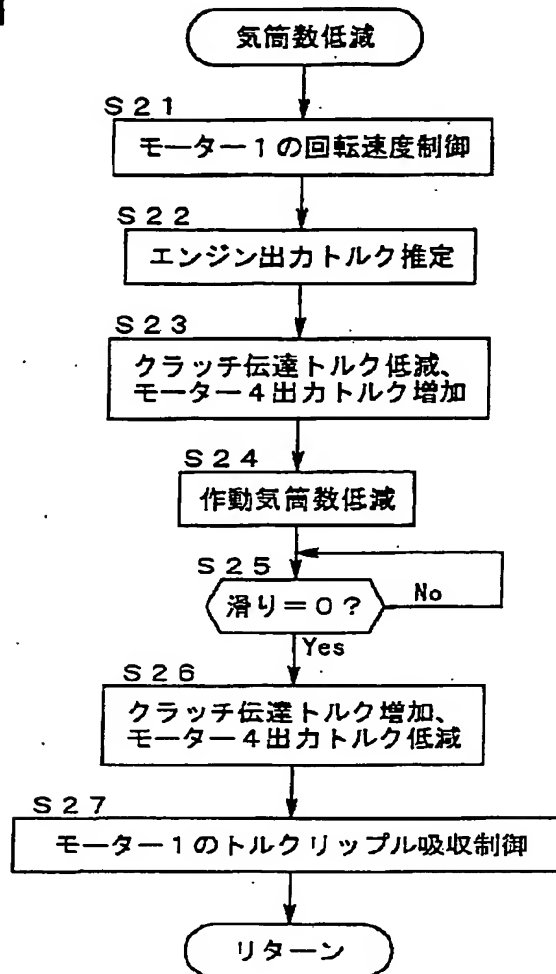
【図7】

【図7】



【図6】

【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 糸山 浩之  
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
自動車株式会社内